

マイナーアクチノイド分離のための新抽出剤の検討

Examination of new extractants for MA separation

*鈴木 英哉, 津幡 靖宏, 黒澤 達也,

柴田 光敦, 川崎 倫弘, 松村 達郎

日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構では、分離変換技術の確立を目指して、使用済燃料溶解液中からマイナーアクチノイド(MA)を回収するための分離技術の研究開発を行っている。MA に対し優れた選択性と高い実用性を持つ窒素ドナー抽出剤を用い、MA/RE 分離、及び Am/Cm 分離について検討し、良好な分離結果を得た。

キーワード：分離変換、MA 分離、溶媒抽出、抽出剤、HONTA、ADAAM

1. 緒言

使用済燃料溶解液中に含まれるアメリシウム(Am)等の長半減期の MA を核変換によって、短半減期化あるいは安定核種化するためには、使用済燃料溶解液中から MA を分離・回収する必要がある。さらに、核変換燃料製造の妨げとなる発熱性キュリウム(Cm)を除去することが望ましい。しかしながら、3 価の MA と 3 価の希土類元素(RE)は性質が似ているため、分離は極めて難しく、Am と Cm との相互分離はさらに困難である。図 1 に示した N ドナーと O ドナーを持つ多座配位抽出剤：ヘキサオクチルニトリロトリアセトアミド(HONTA)^[1]、及びアルキルジアミドアミン(ADAAM)を用い、溶媒抽出法による抽出分離試験、及び抽出剤の性能を評価し、2 種の抽出剤を用いた新しい分離法について検討した。

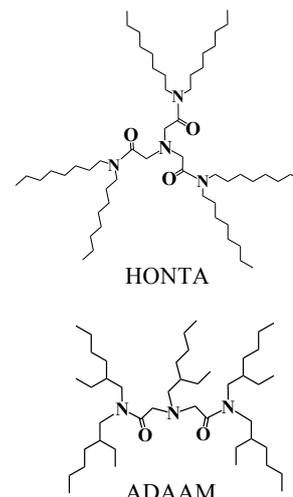


図 1 抽出剤の構造

2. 実験

トレーサー量の ^{241}Am 、 ^{244}Cm 、及び RE を含む硝酸水溶液(水相)と抽出剤を溶解したドデカン溶液(有機相)の等容量を振とう器を用いて混合し、抽出平衡に達した後、遠心分離により相分離した。水相、及び有機相の α 線をそれぞれ計測し、 ^{241}Am 、 ^{244}Cm を定量した。その他の金属イオンは ICP-MS、または ICP-AES を用いて濃度を測定し、分配比を求めた。

3. 結果・考察

0.05 M HONTA と 0.2 M ADAAM を混合した有機相を用いた抽出試験の結果を図 2 に示す。2 M 硝酸における Am と Cm の分離係数($SF_{\text{Am/Cm}}$)は 4.8、0.06 M 硝酸での $SF_{\text{Am/Nd}} = 6.5$ となり、多段抽出によりそれぞれの相互分離が可能であることがわかった。最初に 2 M 硝酸で Am と軽希土類(La~Nd)を抽出した後、有機相を 0.06 M 硝酸と接触させ、Am のみを有機相中に残し La~Nd を逆抽出することができる。また、Am は 0.2 M あるいは 4 M 硝酸によって逆抽出できる。本研究結果から、硝酸の濃度調整のみで、Am 分離が可能であることが示唆された。

参考文献

[1] Y. Sasaki, et al., *Chem. Lett.*, **2013**, 42, 91-92.

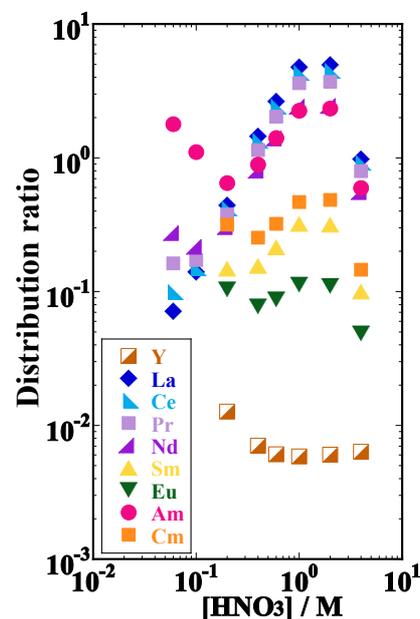


図 2 分配比と硝酸濃度の関係
有機相：[HONTA] = 0.05 M,
[ADAAM] = 0.2 M / ドデカン
水相：[HNO₃] = 0.06~4 M

*Hideya Suzuki, Yasuhiro Tsubata, Tatsuya Kurosawa, Tomohiro Kawasaki, Mitsunobu Shibata and Tatsuro Matsumura.
Japan Atomic Energy Agency